

КИНЕТИКА РАСТВОРЕНИЯ ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ В СПЛАВАХ Fe-Ni-Me ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СКОРОСТИ ИНТЕНСИВНОЙ ДЕФОРМАЦИИ

В.А. Шабашов, А.В. Литвинов, В.В. Сагарадзе

Институт физики металлов УрО РАН, Екатеринбург

Кинетика низкотемпературных деформационно-индуцированных фазовых превращений контролируется конкурентным развитием альтернативных процессов растворения и выделения фаз, что, в свою очередь, определяется силами связей атомов в частицах и матрице, а также их диффузионной подвижностью.

Задачей настоящей работы стало исследование влияния скорости холодной деформации на кинетику растворения интерметаллидов Ni_3Me в аустенитных сплавах Fe-Ni-Me, устойчивых к образованию мартенсита деформации.

В качестве исследуемых материалов взяты аустенитные сплавы Fe-30Ni-3Me (Me = Ti, Zr), образующие при старении интерметаллидные фазы Ni_3Me . Методом мёссбауэровской спектроскопии показано, что увеличение скорости деформации сдвигом под давлением в наковальнях Бриджмена за счет изменения скорости вращения деформирующей наковальни от 0,3 до 1 об/мин приводит к ускорению процесса растворения частиц интерметаллидов Ni_3Me (Me = Ti, Zr) в ГЦК матрице сплавов Fe-Ni-Me. В экспериментах по сдвигу под давлением и напильванию установлено, что увеличение скорости деформирования во втором случае приводит к уменьшению критической деформации ε_0 , предшествующей началу активного деформационного растворения частиц. Снижение ε_0 объяснено более эффективным дроблением частиц интерметаллидов при высокоскоростной деформации, что необходимо для их последующего растворения.

Влияние скорости деформации в наибольшей степени проявляется на крутом участке кинетической зависимости ΔC_{Ni} от ε (при ε существенно больше ε_0), когда преобладают «некристаллографический» сдвиг и ротационная мода деформации. Снижение угла наклона кинетической кривой при уменьшении скорости деформации является следствием увеличения вклада конкурирующего альтернативного процесса выделения интерметаллидов. В конечном итоге, снижение интенсивности растворения интерметаллидов при уменьшении скорости деформации объясняется уменьшением концентрации образующихся междоузельных атомов, а также большим временем деформационного воздействия, что позволяет более полно развиваться альтернативному процессу выделения интерметаллидов по вакансионному механизму.

Работа выполнена по теме «Структура», при поддержке Президиума РАН и РФФИ (проекты № 10-03-00113 и 10-02-90408).